

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-103317

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
G06F 13/00
G06F 13/00
H04N 5/93
H04N 7/08
H04N 7/081
H04N 7/24
H04N 7/173

(21)Application number : 09-241280

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 05.09.1997

(72)Inventor : YAMADA YASUHIRO
TSUTSUMI MASAHIRO

(30)Priority

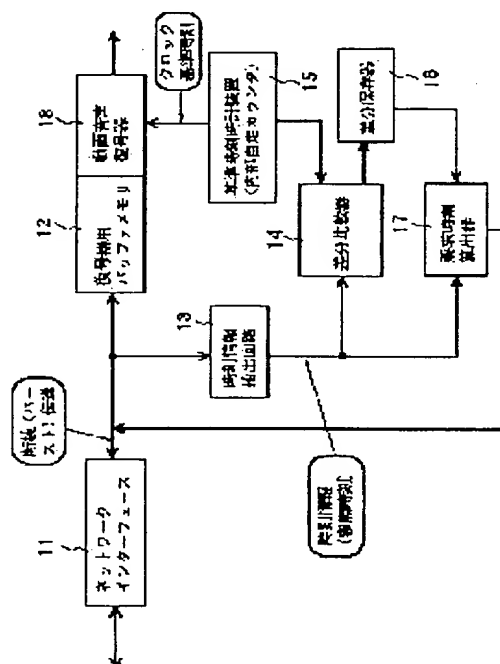
Priority number : 09207766 Priority date : 01.08.1997 Priority country : JP

(54) DATA TRANSMISSION SYSTEM AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reproducing device and a data transmission system where a client requests required data transmission to a server for each partial period and the server sends data corresponding to the request by utilizing 2-way communication performance of the network.

SOLUTION: A server adds time information denoting a transmission time of data sent next required for consecutive reproduction to data sent to a client of a request source in response to a received data request and sends the resulting data. A difference comparator 14 calculates a difference between a reference time from a reference time clock device 15 and an arrival time of initial time information and stores the difference to a difference storage device 16. A request time calculation device 17 corrects the reference time information with a difference stored in the difference storage device 16 and when a time denoted by the reference time information comes, a succeeding data request is generated. Furthermore, the client detects that an idle capacity of a buffer memory reaches a prescribed value to generate a data transmission request.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3201313

[Date of registration] 22.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-103317

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/56
G 0 6 F 13/00

H 0 4 N 5/93
7/08

識別記号
3 5 1
3 5 7

F I
H 0 4 L 11/20
G 0 6 F 13/00

H 0 4 N 7/173
5/93

1 0 2 B
3 5 1 C
3 5 7 Z

E

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-241280

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月5日

(31) 優先権主張番号 特願平9-207766

(32) 優先日 平9(1997) 8月1日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 山田 恭裕

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 堤 正仁

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

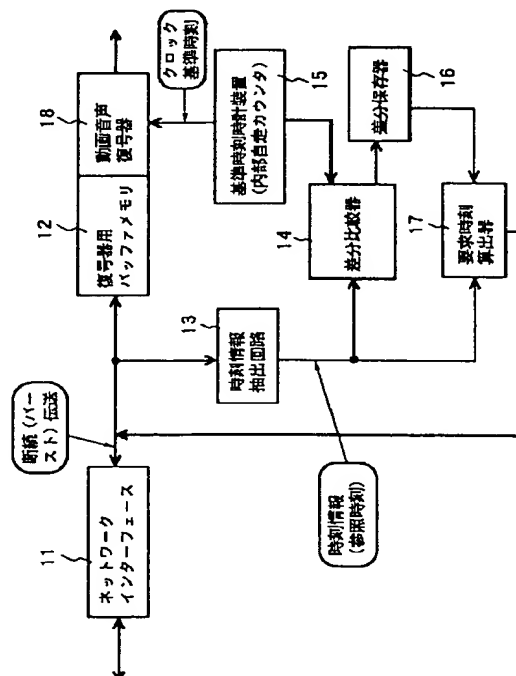
(74) 代理人 弁理士 松浦 兼行

(54) 【発明の名称】 データ伝送システム及び再生装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のアダプティブ・クロック方式は復号器が複雑な構成で高価であり、また、複数サーバから1つのクライアントへの分散方式伝送は非常に複雑で高価となる。また、簡易繰り返し・間引き方式では、高品質伝送ができない。

【解決手段】 サーバは、入力されたデータ要求に応じて要求元のクライアントへ送信するデータ中に、連続再生に必要な次に送信するデータの送信時刻を示す時刻情報を付加して送信する。差分比較器14は、基準時刻時計装置15からの基準時刻と最初の時刻情報の到来時刻との差分値を算出し、その差分値を差分保存器16に記憶する。要求時刻算出器17は、参照時刻情報を差分保存器16により保存されている差分値により補正して、参照時刻情報が示す時刻になると、次のデータ要求を発する。また、クライアントはバッファメモリの空き容量が所定量になったことを検出して、データ送信要求を発することもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、前記サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータを前記ネットワークを介して前記クライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、前記クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、

前記サーバは、入力されたデータ要求に応じて送信するデータ中に、連続再生に必要な次に送信するデータの送信時刻を示す時刻情報を付加して送信し、

前記クライアントは、受信した前記データ中から前記時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいて前記サーバへ次のデータのデータ要求を発することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 2】 前記クライアントは、基準時刻時計装置から発生するクロックにより、受信した前記データを復号再生すると共に、前記サーバから最初に受信したデータの到来時刻とその時の前記基準時刻時計装置が示す基準時刻との差を示す差分値を求め、この差分値で前記時刻情報を補正した時刻で前記サーバへ次のデータのデータ要求を発することを特徴とする請求項 1 記載のデータ伝送システム。

【請求項 3】 一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、前記サーバは動画像に関する符号化された画像データと、音声に関する符号化された音声データとを蓄積しており、その蓄積データを前記ネットワークを介して前記クライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、前記クライアントは受信した前記画像データ及び音声データをそれぞれ再生して時間的に連続したプログラムの再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、

前記サーバは、入力されたデータ要求に応じて送信する画像データ及び音声データをそれぞれに別々に、連続再生に必要な次に送信する画像データ及び音声データの送信時刻を示す時刻情報を付加して送信し、

前記クライアントは、受信した前記画像データ中から前記時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいて前記サーバへ次の画像データのデータ要求を発し、かつ、受信した前記音声データ中から前記時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいて前記画像データを送信するサーバと同じか又は異なるサーバへ次の音声データの要求を発することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 4】 前記クライアントは、基準時刻時計装置から発生するクロックにより、受信した前記画像データ及び音声データをそれぞれ復号再生すると共に、前記サーバから最初に受信したデータの到来時刻とその時の前記基準時刻時計装置が示す基準時刻との差を示す差分値を、前記画像データと音声データのそれぞれについて求

め、前記画像データの差分値で前記画像データ中に付加されている前記時刻情報を補正した時刻で前記サーバへ次の画像データのデータ要求を発し、かつ、前記音声データの差分値で前記音声データ中に付加されている前記時刻情報を補正した時刻で前記サーバへ次の音声データのデータ要求を発することを特徴とする請求項 3 記載のデータ伝送システム。

【請求項 5】 一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、前記サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータを前記ネットワークを介して前記クライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、前記クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、

前記サーバは、送信するデータのうち少なくとも最初に送信するデータ中に、そのデータの符号化周期情報を付加して送信し、

前記クライアントは、受信した前記データ中から前記符号化周期情報を抽出し、その符号化周期情報に基づいて周期的に前記サーバへデータ要求を発することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 6】 一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、前記サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータを前記ネットワークを介して前記クライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、前記クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、

前記クライアントは、前記サーバより受信したデータを、ネットワーク・バッファメモリに一時的に蓄積した後、復号器用バッファメモリに出力すると共に、前記ネットワーク・バッファメモリの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、前記サーバにデータ送信要求を送信し、

前記サーバは、前記クライアントからの前記データ送信要求に応じて、前記所定量以下のデータ量のデータを前記クライアントに送信することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 7】 一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、前記サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータを前記ネットワークを介して前記クライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、前記クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、

前記クライアントは、前記サーバより受信したデータを、ネットワーク・バッファメモリに一時的に蓄積した

後、復号器用バッファメモリに出力すると共に、前記ネットワーク・バッファメモリの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、その検出した空き容量の情報をデータ送信要求に含めて前記サーバへ送信し、

前記サーバは、前記クライアントからの前記データ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の前記空き容量情報が示す空き容量程度のデータ量のデータを前記クライアントに送信することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 8】 前記クライアントは、前記空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、要求番号を前記データ送信要求に含めて前記サーバへ送信し、前記サーバは、前記クライアントからの前記データ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の前記要求番号と同じ値の送信番号と共にデータを前記クライアントに送信することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のデータ伝送システム。

【請求項 9】 前記クライアントは、前記データ送信要求を送信する前に、テスト情報とテストであることを示す情報を有するテスト信号を 1 回又は複数回前記サーバへ送信し、前記サーバは前記テスト信号の受信時は直ちに応答信号を返送し、前記クライアントは、前記テスト信号送信後、次に前記応答信号を受信するまでの往復遅延時間を一又は二以上測定・算出し、測定・算出したこの往復遅延時間又はそれを統計処理した値に基づき、バッファメモリ量及び一度のデータ送信要求量を設定することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のデータ伝送システム。

【請求項 10】 データ送受信を開始する前に前記サーバは、テスト情報とテストであることを示す情報を有するテスト信号を 1 回又は複数回前記クライアントへ送信し、前記クライアントは前記テスト信号の受信時は直ちに自己の受信バッファメモリ量の情報を含む応答信号を返送し、前記サーバは、前記テスト信号送信後、次に前記応答信号を受信するまでの往復遅延時間を一又は二以上測定・算出し、測定・算出したこの往復遅延時間又はそれを統計処理した値と、前記受信バッファメモリ量の情報とに基づき、伝送ビットレートを算出し、前記クライアントからの伝送要求量を補正して伝送することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のデータ伝送システム。

【請求項 11】 前記クライアントは、動画像データと音声データを異なるサーバから受信し、動画像データ用の前記ネットワーク・バッファメモリの空き容量と、音声データ用の前記ネットワーク・バッファメモリの空き容量を互いに独立して監視し、その監視結果により互いに独立してデータ送信要求を送信することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のデータ伝送システム。

【請求項 12】 一又は二以上のサーバとネットワークを介して接続されており、前記サーバは動画像や音声に

関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、入力されたデータ要求に応じて前記サーバから送信された前記デジタルデータと、連続再生に必要な次に送信するデータの送信時刻を示す時刻情報を、前記ネットワークを介して断続的に受信再生して、時間的に連続した再生情報を得るクライアントを構成する再生装置であって、

前記受信した信号中から前記時刻情報を抽出する抽出手段と、

10 基準時刻に同期したクロックを発生する基準時刻時計装置と、

前記基準時刻時計装置からのクロックに基づき、受信した前記デジタルデータを復号再生する復号手段と、前記抽出手段からの前記時刻情報と前記基準時刻時計装置からの基準時刻とを比較して、前記時刻情報に基づく時刻で前記データ要求を前記サーバへ発するデータ要求手段とを有することを特徴とする再生装置。

【請求項 13】 前記時刻情報は、前記サーバが送信するデータのうち少なくとも最初に送信するデータ中に付加される、そのデータの符号化周期情報であり、前記データ要求手段は前記符号化周期情報に基づいて周期的に前記データ要求を前記サーバへ発することを特徴とする請求項 12 記載の再生装置。

【請求項 14】 一又は二以上のサーバとネットワークを介して接続されており、前記サーバから送信された動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを、前記ネットワークを介して断続的に受信再生して、時間的に連続した再生情報を得るクライアントを構成する再生装置であって、

30 前記受信したデータを一時蓄積するネットワークバッファと、

前記ネットワークバッファから一定データレートで読み出されたデータを復号する復号手段と、

前記ネットワークバッファの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、前記サーバにデータ送信要求を送信するバッファメモリ監視回路とを有することを特徴とする再生装置。

【請求項 15】 前記バッファメモリ監視回路は、前記空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、その検出した空き容量の情報を前記データ送信要求に含めて前記サーバへ送信することを特徴とする請求項 14 記載の再生装置。

【請求項 16】 前記バッファメモリ監視回路は、前記空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、要求番号を前記データ送信要求に含めて前記サーバへ送信することを特徴とする請求項 14 又は 15 記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【発明の属する技術分野】 本発明はデータ伝送システム

及び再生装置に係り、特に蓄積装置に蓄積されている、時間的連続性が必要な動画像情報や音声情報をデジタル符号化して得られたデジタルデータを、ネットワークを通じて蓄積装置から再生装置に伝送して、再生装置により途切れなく時間的連続性を維持して再生するデータ伝送システム及び再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図16は一般的なデータ伝送システムの一例の構成図を示す。同図に示すように、このデータ伝送システムは、動画像情報や音声情報をデジタル符号化して得られたデジタルデータを蓄積する蓄積装置を備えたサーバS1、S2がネットワークNEを介して、再生装置を備えたクライアントC1、C2に接続された構成である。

【0003】ここで、本発明が適用されるネットワークNEは、単に1つのローカル・エリア・ネットワーク(LAN)だけを指すのではなく、例えば図17に示すように、複数のLAN(ここでは一例として4つのLAN)L1~L4がルータR1~R4やモデムM1、M2などの接続手段を介して相互に、かつ、電話回線網TEとも接続されて全体として一つのネットワークを構成するものも含む。また、インターネットも一つのネットワークNEである。

【0004】このデータ伝送システムでは、サーバS1、S2からクライアントC1、C2へのデータ伝送は図18に示すように、時分割バースト伝送が各クライアントに対して断続的に行われるのが通常であり、同一ネットワークに接続されている複数装置間の見掛け上の複数同時伝送は、実際には時分割伝送で実現されている。

【0005】図18の伝送期間Taでは、サーバS1からクライアントC1とC2へ見掛け上の同時伝送(サービス)を行っている。続く伝送期間Tbでは、サーバS1からクライアントC1へのデータ伝送と、サーバS2からクライアントC2へのデータ伝送が見掛け上同時に行われている。また、伝送期間Ta及びTbのいずれにおいても、クライアントC1の受信データレートは、クライアントC2のそれよりも若干高くなっている。ただし、非同期転送モード(ATM)ネットワークのようなスイッチ型ネットワーク(任意端末間任意接続切り替え型ネットワーク)では、一部図2の伝送態様と異なり、伝送期間Tbのように別個の2組の伝送は時間的に重なった伝送が可能である。

【0006】従来のネットワークを用いたデータ伝送システムの同期方式には、アダプティブ・クロック方式と、簡易繰返し・間引き方式とがある。アダプティブ・クロック方式は、図19に示すように、Tc期間とTd期間でそれぞれ部分的(期間的)一定データレート(連続的)としてデータを伝送する。

【0007】実際のネットワーク上の伝送は、図19(A)に示すように、データレート情報a1、a2とデ

ータd1、d5を時分割多重し、あるいは時刻情報b1、b2、b3、b4とデータd2、d3、d6、d7とを時分割多重し、あるいはデータd4のみを時系列的に、かつ、断続的に行われるが、再生装置側では、図19(B)に示すように(準)一定データレート伝送で受信再生されるような仮想伝送形態を仮定して、データレート情報a1、a2や時刻情報b1~b4を伝送する。

【0008】図19の時間軸に示す時刻T1、T2などは、その情報がクライアントに連続的一定データレート伝送で届いた時点の基準時刻を意味するもので、具体的定義の例は国際標準"ISO/IEC13818-1"に、システム時刻基準参照値(SCR: System Clock Reference)やプログラム時刻基準参照値(PCR: Program Clock Reference)として記述されている。

【0009】クライアントC1やC2はこのアダプティブ・クロック方式の場合は、図20のブロック図に示す構成により、仮想伝送形態に内部データ伝送状態を変換して処理する。図20において、クライアントにより受信されてネットワークインタフェース21に入力された図19(A)に示す如き断続(バースト)伝送形態のデジタルデータ(ビットストリーム)は、ネットワークバッファメモリ22に一次蓄積されて出力データレート制御装置24に入力される一方、データレート検出装置23に入力される。

【0010】データレート検出装置23は、入力されたデータを解析して単位時間当たりの平均符号量を求める演算装置であり、データが一定レートの符号化ストリームであれば、単なる値を設定するレジスタ装置でよい。なお、サーバ内の図示しない中央処理装置(CPU)がデータレート情報を計算して求めて出力データレート制御装置24に入力してもよい。

【0011】出力データレート制御装置24は例えばバッファを有し、データレート検出装置23から入力されたデータレート情報に基づいて、ネットワークバッファメモリ22からのデータを、擬似的に仮想伝送形態である一定データレートで入力データを読み出し出力し、復号器用バッファメモリ25に供給すると共に、時刻情報をフェイズ・ロック・ループ(PLL)26に供給する。

【0012】PLL26は図21に示す如き回路構成とされており、入力された時刻情報(データ)を引算器31でカウンタ35の出力と引き算した後、DA変換器32でアナログ信号に変換し、更にローパスフィルタ33で不要高周波数成分を除去した後、電圧制御発振器34に制御電圧として印加してその出力発振周波数を制御し、電圧制御発振器34の出力発振周波数をカウンタ35で分周する。ここでカウンタ35には時刻情報の値がセットされることにより、電圧制御発振器34からは所定周波数のクロックが出力され、カウンタ35からはサーバ側時刻を再現した基準時刻信号が出力されてサーバ

側とクライアント側の同期をとる。

【0013】一方、前記の簡易繰り返し・間引き方式には、図22に示す簡易繰り返しによる同期方式と、図23に示す簡易間引きによる同期方式とがある。簡易繰り返しによる同期方式は、サーバ側からその内部の基準時間（図22（A）の伝送時刻基準）に基づいて、データをネットワークを介してクライアント側へ送信し、クライアント（復号器）側はサーバとは別個の内部基準時間（図22（B）の復号器時刻基準）に基づいて、データを図22（C）に模式的に示すように復号再生する。

【0014】従って、両内部基準時間の間には、差異があるのが通常である。図22はクライアント側の基準時間推移がサーバ側よりも早い場合の例を示しており、図22（A）、（B）に示すように、時刻T1～T7に該当する各データがサーバから伝送される前にクライアント側で必要になり、同図（C）に模式的に示すようにクライアントの復号器では、例えば時刻T0に該当するデータを時刻T1で、時刻T6に該当するデータを時刻T9でもそれぞれ繰り返し再生出力している。

【0015】図23は簡易間引きによる同期方式を説明する図である。上記の簡易繰り返しによる同期方式と同じくサーバ側から同図（A）に示すその内部基準時間に基づいてデータを伝送し、クライアント側ではサーバとは別個の内部基準時間に基づいて復号再生する。図23はクライアント側の基準時間推移が同図（B）に示すように、サーバ側よりも遅い場合の例を示しており、同図（C）に模式的に示すように、クライアントの復号器では、例えば時刻T3やT7に該当するデータを再生する前に次の時刻のデータが伝送されてくるため、時刻T3に該当するデータや時刻T7に該当するデータを再生し

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記のアダプティブ・クロック方式のデータ伝送システムでは、以下の問題がある。まず、復号器内部に出力データレート制御装置24とPLL回路26とが必要になり、復号器が複雑な構成で高価である。また、サーバ側も基準時間内に対応した伝送が必要となり、装置が複雑で高価である。また、各部分期間内は一定データレートにする必要があり、動画や音声情報の符号化に制限を受けると共に、多くの装置が接続されるネットワークに対し、柔軟なネットワーク利用の障害になる。

【0017】更に、伝送途中でエラーが発生して再伝送する場合、エラー検出と再伝送のための装置対応が別途必要で、特に基準時刻情報は伝送時刻に意味があり、同じ基準時刻情報を再使用できない。また、更に複数サーバから1つのクライアントへの分散方式伝送は非常に複雑で高価となる。

【0018】また、前記の簡易繰り返し・間引き方式のデータ伝送システムでは、プログラムの所々で繰り返し

や間引きが発生するため、高品質伝送ができず、また、伝送途中でエラーが発生して再伝送する場合、エラー検出と再伝送のための装置対応が別途必要で、特に基準時刻情報は同じデータを使用できない。

【0019】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、ネットワークの双方向通信性を利用して、各部分期間毎に必要なデータ伝送をクライアント側からサーバ側に要求して、サーバ側はそれに対応したデータ伝送をするデータ伝送システム及び再生装置を提供することを目的とする。

【0020】また、本発明の他の目的は、時間基準はクライアント側のみで扱い、複雑な相互基準時間調整を不要としたデータ伝送システム及び再生装置を提供することにある。

【0021】更に、本発明の他の目的は、クライアントがサーバより受信したデータを一時的に蓄積しておくバッファメモリの空き容量を監視し、所定量以上の空き容量のときにサーバにデータ要求を行い、サーバがそれに応答して所定量以下のデータを送信することにより、複雑な相互基準時間調整を不要としたデータ伝送システム及び再生装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1記載の本発明のデータ伝送システムは、一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、サーバは動画や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータをネットワークを介してクライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、サーバは、入力されたデータ要求に応じて送信するデータ中に、連続再生に必要な次に送信するデータの送信時刻を示す時刻情報を付加して送信し、クライアントは、受信したデータ中から時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいてサーバへ次のデータのデータ要求を発するようにしたものである。

【0023】また、請求項3記載の本発明のデータ伝送システムは、サーバが、入力されたデータ要求に応じて送信する画像データ及び音声データをそれぞれに別々に、連続再生に必要な次に送信する画像データ及び音声データの送信時刻を示す時刻情報を付加して送信し、クライアントは、受信した画像データ中から時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいてサーバへ次の画像データのデータ要求を発し、かつ、受信した音声データ中から時刻情報を抽出し、その時刻情報に基づいて画像データを送信するサーバと同じか又は異なるサーバへ次の音声データの要求を発するようにしたものである。

【0024】また、請求項5記載の本発明のデータ伝送システムは、サーバが、送信するデータのうち少なくとも

10

20

30

40

50

も最初に送信するデータ中に、そのデータの符号化周期情報を付加して送信し、クライアントは、受信したデータ中から符号化周期情報を抽出し、その符号化周期情報に基づいて周期的にサーバへデータ要求を発するようにしたものである。

【0025】上記の各発明では、クライアントは受信した時刻情報あるいは符号化周期情報に基づいた時刻タイミングで、サーバに対して次のデータの送信を要求するようにしているため、サーバ側はクライアント側の基準時刻に基づいてデータを送信し、クライアントは自己の基準時刻に基づいてデータを復号再生することができる。

【0026】また、請求項6記載の本発明のデータ伝送システムは、一又は二以上のサーバと一又は二以上のクライアントが同じネットワークに接続されており、サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、そのデジタルデータをネットワークを介してクライアントに適宜の単位毎に断続的に送信し、クライアントは受信したデジタルデータを再生して時間的に連続した再生情報を得るデータ伝送システムにおいて、クライアントは、サーバより受信したデータを、ネットワーク・バッファメモリに一時的に蓄積した後、復号器用バッファメモリに出力すると共に、ネットワーク・バッファメモリの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、サーバにデータ送信要求を送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、所定量以下のデータ量のデータをクライアントに送信する。

【0027】ここで、クライアントは、空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、その検出した空き容量の情報をデータ送信要求に含めてサーバへ送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の空き容量情報が示す空き容量程度のデータ量のデータをクライアントに送信してもよい。この場合、サーバは、データ送信要求中の空き容量情報が示す空き容量以下のデータ量か、あるいは実際にデータを送信するまでにクライアントで消費されるデータを上記空き容量に付加したデータ量のデータをクライアントに送信する。

【0028】また、クライアントは、空き容量が所定量以上になったことを検出したときは、要求番号をデータ送信要求に含めてサーバへ送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の要求番号と同じ値の送信番号と共にデータをクライアントに送信するようにしてもよい。

【0029】上記の発明では、ネットワーク・バッファメモリには常に所定量以上のデジタルデータの蓄積が確保されるため、クライアントの基準時刻に基づいてデータを復号再生することができる。

【0030】また、請求項9の本発明のデータ伝送シス

テムは、クライアントが、データ送信要求を送信する前に、テスト情報とテストであることを示す情報を有するテスト信号を1回又は複数回サーバへ送信し、サーバはテスト信号の受信時は直ちに応答信号を返送し、クライアントは、テスト信号送信後、次に応答信号を受信するまでの往復遅延時間を一又は二以上測定・算出し、測定・算出したこの往復遅延時間又はそれを統計処理した値に基づき、バッファメモリ量及び一度のデータ送信要求量を設定する。

【0031】この発明では、ネットワークの遅延時間と共に遅延時間の揺らぎノジッター量を推定し、その推定値に応じてバッファメモリ量及び一度のデータ送信要求量を設定するようにしているため、安定動作に有効である。

【0032】また、テスト信号はサーバがデータ送受信の前にクライアントに送信し、クライアントがその応答信号に自己の受信バッファメモリ量の情報を含めて送信してもよく、その場合は、サーバが測定・算出した往復遅延時間又はそれを統計処理した値と、受信バッファメモリ量の情報とに基づき伝送ビットレートを算出し、クライアントからの伝送要求量を補正して伝送することで、安定なシステムを構成できる。

【0033】また、上記の目的を達成するため、本発明の再生装置は、一又は二以上のサーバとネットワークを介して接続されており、サーバは動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを蓄積しており、入力されたデータ要求に応じてサーバから送信されたデジタルデータと、連続再生に必要な次に送信するデータの送信時刻を示す時刻情報を、ネットワークを介して断続的に受信再生して、時間的に連続した再生情報を得るクライアントを構成する再生装置であって、受信した信号中から時刻情報を抽出する抽出手段と、基準時刻に同期したクロックを発生する基準時刻時計装置と、基準時刻時計装置からのクロックに基づき、受信したデジタルデータを復号再生する復号手段と、抽出手段からの時刻情報と基準時刻時計装置からの基準時刻とを比較して、時刻情報に基づく時刻でデータ要求をサーバへ発するデータ要求手段とを有する構成としたものである。

【0034】この発明では、再生装置は受信した時刻情報に基づいた時刻タイミングで、サーバに対して次のデータの送信を要求するようにしているため、自己の基準時刻に基づいてデータを復号再生することができる。

【0035】更に、本発明の再生装置は、一又は二以上のサーバとネットワークを介して接続されており、サーバから送信された動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータを、ネットワークを介して断続的に受信再生して、時間的に連続した再生情報を得るクライアントを構成する再生装置であって、受信したデータを一時蓄積するネットワークバッファと、ネットワークバッファから一定データレートで読み出されたデータを復号す

る復号手段と、ネットワークバッファの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、サーバにデータ送信要求を送信するバッファメモリ監視回路とを有する構成としたものである。この再生装置では、ネットワーク・バッファメモリには常に所定量以上のデジタルデータを確保できる。

【0036】なお、本明細書における「同じネットワーク」は、一つのLANのみならず、所定の接続手段により相互接続された複数のLANやインターネットなどの全体として一つとしてみなせるネットワークも包含するものである。

【0037】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0038】図1は本発明になるデータ伝送システムのクライアントの要部の第1の実施の形態のブロック図を示す。この実施の形態は、図16に示したような、サーバS1、S2の蓄積装置に蓄積されている、時間的連続性が必要な動画像情報や音声情報をデジタル符号化して得られたデジタルデータを、ネットワークNEを通じてサーバS1、S2からクライアントC1、C2に伝送して、クライアントC1、C2により途切れなく時間的連続性を維持して再生するデータ伝送システムにおいて、クライアントC1、C2の要部を図1に示すように、ネットワークNEを介して入力されたデータを送受信するネットワークインターフェース11と、復号器用バッファメモリ12と、時刻情報抽出回路13と、差分比較器14と、基準時刻時計装置（内部自走カウンタ）15と、差分保存器16と、要求時刻算出器17と、動画音声復号器18とから構成したものである。

【0039】次に、この実施の形態の動作について説明する。図16のネットワークNEを介してクライアントC1からサーバS1に対して、図2（A）に示すように伝送要求すると、この伝送要求に応じてサーバS1からクライアントC1に対して図2（B）に示すようにデータが伝送される。また、別のクライアントC2から同じサーバS1に対して、図2（C）に示すように伝送要求すると、この伝送要求に応じてサーバS1からクライアントC2に対して図2（D）に示すようにデータが伝送される。

【0040】なお、クライアントC1とC2のデータ要求が重複した場合は、一方のデータ要求が、他方のデータ要求が終了するまで待たされる。これはネットワークNEの時分割の手续に依存する。ただし、クライアントC1とC2のデータ要求が重複しても相手のサーバが異なる場合には、時間的に重なった伝送が可能である。

【0041】次に、1つのクライアントC（C1又はC2）と1つのサーバS（S1又はS2）との間の伝送動作について更に詳細に説明する。前述したように図2

（A）、（C）に、また図3（A）に模式的に示すよう

に、クライアントCからサーバSに対してネットワークを通じてデータ要求がなされると、図2（B）、（D）に、また図3（B）に模式的に示すように、要求先のサーバSから要求元のクライアントCへネットワークを通じてデータが伝送されてくる。

【0042】この伝送データは、動画像や音声に関するデータd1、d2、d3、d4と、各データd1～d4が意味を持つ最後の時刻情報あるいは伝送待機している次のデータd2、d3、d4、d5の開始に関する時刻情報t1、t2、t3、t4が、各データの末尾に時分割多重された構成とされているか、又はデータd5のみとされた構成である。なお、時刻情報t1～t4はデータの末尾に限らず、任意の位置に時分割多重されているよい。

【0043】クライアントCはサーバSからネットワークを通じて伝送されてきた図3（B）に模式的に示すデータd1及び時刻情報t1からなる、あるサイズの変長データを、図1のネットワークインターフェース11で受信した後、復号器用バッファメモリ12に一時蓄積する一方、時刻情報t1を時刻情報抽出回路13にて抽出した後差分比較器14及び要求時刻算出器17にそれぞれ入力する。動画音声復号器18は、復号器用バッファメモリ12に一時蓄積されているデータd1を、基準時刻時計装置15から供給されるクロックに同期して復号する。基準時刻時計装置15は、例えば27MHzのデジタルビデオにおける基準周波数の基準クロックから作られる90kHzパルスのカウントするカウンタである。

【0044】ここで、通常は一番最初のデータ中の参照時刻情報t1と基準時刻時計装置15の時刻との間にはズレがあり、この対応として、伝送された最初のデータ中の参照時刻情報t1の到来時刻を見掛け上の0時間として差分比較器14において、基準時刻時計装置15からの基準時刻と上記到来時刻との差分値を算出し、その差分値を差分保存器16に記憶する。

【0045】なお、伝送された最初のデータ中の参照時刻情報t1を基準時刻時計装置15にプリセット（ロード）し、以降は基準時刻時計装置15が自走してその発生時刻を基準時刻として用いてもよい。すなわち、基準時刻時計装置15は内部自走カウンタで構成してもよい。

【0046】要求時刻算出器17は、受信データd1と共に伝送されてきた参照時刻情報t1を差分保存器16により保存されている差分値により補正して、参照時刻情報t1が示す時刻T1になると、次のデータ要求を発生してネットワークインターフェース11を介してサーバSに発する。サーバSはこのデータ要求に基づき、図3（B）に模式的に示すように、次のデータd2と参照時刻情報t2をクライアントCへ伝送する。

【0047】データ伝送要求からデータ受信までに、あ

る程度の時間が必要であるが、上記のデータ要求はそれを勘案して発することもできる。あるいは、復号器用バッファメモリ 12 の空き容量が十分であれば、所定の時間になる前にデータ伝送要求を発することにより、ネットワーク輻輳時の伝送遅れやエラー時の再伝送への時間余裕をもつこともできる。

【0048】以下、上記と同様にして動画音声復号器 18 によりデータ d 2 が復号される。また、要求時刻算出器 17 は受信データ d 2 と共に伝送されてきた参照時刻情報 t 2 を差分値で補正算出した値が時刻 T 2 になると、次のデータ要求をサーバ S に発する。サーバ S はこのデータ要求に基づき、図 3 (B) に模式的に示すように、次のデータ d 3 と参照時刻情報 t 3 をクライアント C へ伝送する。クライアント C は、このデータ d 3 も同様に、動画音声復号器 14 により復号すると共に、要求時刻算出器 17 が参照時刻情報 t 3 を差分値で補正算出した値が時刻 T 3 になると、次のデータ要求をサーバ S に発する。サーバ S はこのデータ要求に基づき、図 3 (B) に模式的に示すように、次のデータ d 4 と参照時刻情報 t 4 をクライアント C へ伝送する。

【0049】ここで、通常は伝送途中のエラーなどに起因して発生する復号データエラーに対応するため、上記の各データ d 1 ~ d 4 や後述の d 5 には C r 3 (サイクリック・リダンダンシー・チェックコード) などのエラー検査データが含まれているので、動画音声復号器 18 はこの C r 3 に基づいてエラー検査及びエラー訂正を行っている。

【0050】そして、上記のデータ d 4 の復号時に C r 3 によりエラー訂正できないエラーが発生したものとすると、この場合には、クライアント C は、図 3 (A) に e で模式的に示すように、再伝送要求をサーバ S へ送出する。すると、サーバ S はこの再伝送要求 e に応答して、前回と同じデータ d 4 及び参照時刻情報 t 4 をクライアント C へ伝送する。

【0051】クライアント C は、この再送データ d 4 を、動画音声復号器 14 により正常に復号すると共に、要求時刻算出器 17 により時刻情報抽出回路 13 よりの参照時刻情報 t 4 と差分保存器 16 よりの差分値とにより算出された時刻が参照時刻情報 t 4 が指定する時刻 T 4 になると、要求時刻算出器 17 からネットワークインターフェース 11 を介して次のデータ要求をサーバ S に発する。

【0052】サーバ S はこのデータ要求に基づき、図 3 (B) に模式的に示すように、次のデータ d 5 をクライアント C へ伝送する。このようにして、クライアント C の要求に応じてサーバ S からネットワークを通じてデータ及び参照時刻情報が断続的に送られてくることにより、クライアント C ではデータを復号して連続的に動画像や音声情報を得ることができる。

【0053】この実施の形態では、従来のアダプティブ

・クロック方式のデータ伝送システムに比べて再生装置を構成するクライアントを簡単に安価な構成にでき、サーバ側もデータ要求に応答してデータ参照時刻情報と共に送信するだけでよいので、基準時間内に対応した伝送が不要となり、装置を簡単に構成できる。また、伝送途中でエラーが発生して再伝送する場合、同じ基準時刻情報を再使用できる。

【0054】また、この実施の形態は、従来の簡易繰返し・間引き方式のデータ伝送システムに比べて、高品質な伝送ができる。また、この実施の形態では、ネットワークとして従来より広く普及しているイーサネットを利用でき、ATM などの特別なネットワークの敷設が不要であり、安価にシステムを構築できる。

【0055】次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。この実施の形態では、画像信号と音声信号にそれぞれ専用の参照時刻情報があり、別個にデータ伝送要求とその伝送データ受信を行う。すなわち、図 4 (A) に示すように、クライアント C からサーバ S に対して、画像データ要求 f 1 と音声データ要求 g 1 とが別個に行われ、これに応答してサーバ S は要求元のクライアント C に対して図 4 (B) に示すように、画像データ V 0 と音声データ A 0 を伝送する。また、画像データ V 0 の末尾には時刻情報 t v 1 が多重されており、音声データ A 0 の末尾にも時刻情報 t a 1 が多重されている。

【0056】図 1 に示したクライアント C 内の差分比較器 14 は、最初に受信した画像データの受信時刻を見掛け上の 0 時間とし、その時の基準時刻時計装置 15 の基準時刻との差分値を算出して画素データ用差分値とし、同様に音声データについても音声データ用差分値を算出する。そして、差分比較器 14 は、これらの差分値を差分保存器 16 に別々に記憶しておき、以降はその差分値で補正したデータ伝送要求動作制御を行う。

【0057】すなわち、クライアント C は、要求時刻算出器 17 が受信画像データ V 0 と共に伝送されてきた参照時刻情報 t v 1 を上記の画像データ用差分値で補正した時刻 T v 1 になると、次の画像データのデータ要求を図 4 (A) に f 2 で模式的に示すようにサーバ S に発する。サーバ S はこのデータ要求に基づき、図 4 (B) に模式的に示すように、次の画像データ V 1 と参照時刻情報 t v 2 をクライアント C へ伝送する。

【0058】また、クライアント C は、要求時刻算出器 17 が受信音声データ A 0 と共に伝送されてきた参照時刻情報 t a 1 を上記の音声データ用差分値で補正した時刻 T a 1 になると、次のデータ要求をするわけであるが、図 4 の例では、このとき丁度画像データ V 1 を受信中であるので、画像データ V 1 と参照時刻情報 t v 2 の受信終了後に、次の音声データのデータ要求を図 4

(A) に g 2 で模式的に示すようにサーバ S に発する。

サーバSはこのデータ要求に基づき、図4(B)に模式的に示すように、次の音声データA1と参照時刻情報t a2をクライアントCへ伝送する。以下、上記と同様の動作が繰り返される。

【0059】この実施の形態では、画像データと音声データのそれぞれについて別々に差分値を算出し、その差分値で補正したデータ伝送要求動作制御を行うようにしているため、より実際に即した正確な同期再生ができ、また、動画像と音声と異なるサーバから受信することが簡単にでき、単にエンドユーザ向けの画像・音声サービスに止まらず、AV編集器やテレビジョン放送の送り出し装置への応用もできる。

【0060】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図5は本発明の第3の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。この実施の形態では、伝送されるデータ中には参照時刻情報がなく、最初のデータ若しくは最初のデータに先行して、画像データや音声データなどの各符号化周期情報が含まれたデータ伝送システムにおいて、クライアントはその各符号化周期情報に基づいて適宜データ伝送要求をサーバに発し、連続的にプログラムデータ受信と再生動作を行うものである。

【0061】例えば、フレーム周波数25Hzの画像信号がフレーム毎に符号化されるものとする、画像データの符号化周期は40ms(=1/25Hz)であり、音声信号はサンプリング周波数32kHzでサンプリングされ、その1024サンプル毎に符号化されるものとする(これをオーディオフレームと呼ぶことにする)、音声データの符号化周期は32ms(=1024/(32×10³)Hz)である。

【0062】従って、この場合、図5(A)にh1で示すクライアントCからサーバSへの画像データ要求に回答して、サーバSから要求元のクライアントCへ伝送されてきた最初の画像データV0には、図5(B)に示すように、符号化周期が40msであることを示す画像データの符号化周期情報j1が含まれている。同様に、図5(A)にi1で示すクライアントCからサーバSへの音声データ要求に回答して、サーバSから要求元のクライアントCへ伝送されてきた最初の音声データA0には、図5(B)に示すように、符号化周期が32msであることを示す音声データの符号化周期情報k1が含まれている。

【0063】クライアントCはこの符号化周期情報j1に基づいて、最初のデータ要求h1から40ms毎に、図5(A)にh2、h3、h4で示すように画像データの要求をサーバSに対して行って、図5(B)にV1、V2、V3で示すように1フレーム分ずつ画像データを受信し、一方、上記の符号化周期情報k1に基づいて、最初のデータ要求i1から32ms毎に、図5(A)にi2、i3、i4で示すように音声データの要求をサー

バSに対して行って、図5(B)にA1、A2、A3で示すように1オーディオフレーム分ずつ音声データを受信する。

【0064】なお、この実施の形態では、クライアントCの内部の基準時刻時計装置15の基準時刻に基づいてデータ伝送制御するので、画像データを送信するサーバと、音声データを送信するサーバとが異なっても構わない。

【0065】また、クライアントCの復号器用バッファメモリ12の記憶容量が十分であるならば、上記の画像データ伝送要求と、音声データ伝送要求とその伝送を、上記のビデオフレームやオーディオフレームの各符号化データの任意の整数倍にして行ってもよい。例えば、バッファメモリ12の空きが多い場合には、2フレーム分のデータ伝送要求をし、それ以外の場合は1フレーム分のデータ伝送要求をするようにしてもよい。

【0066】ところで、画像信号の符号化においてはフレーム間予測が用いられ(例えば、MPEG2として知られるISO/IEC13818-2国際標準方式)、その場合には最初のフレームを復号して出力するまで、3フレーム以上の時間が必要な場合がある。このようなときには、最初の符号化情報から判定して、画像データのデータ伝送要求を先行し、音声データのデータ伝送要求は画像データの2フレーム周期程度遅らせて発してもよい。

【0067】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図6は本発明になるデータ伝送システムのクライアントの要部の第4の実施の形態のブロック図を示す。この実施の形態は、図16に示したようなデータ伝送システムにおいて、クライアントC1、C2の要部を図6に示すように、ネットワークNEを介して入力されたデータを送受信するネットワークインターフェース41と、ネットワークインターフェース41からのデータを蓄積するネットワーク・バッファメモリ42と、ネットワーク・バッファメモリ42の空き容量を監視するバッファメモリ監視回路43と、復号器用バッファメモリ44と、動画音声復号器45と、クロック及び基準時刻を発生するクロック発生器・カウンタ46とから構成したものである。

【0068】ネットワーク・バッファメモリ42は例えば、図7に示すように、FIFO(First-In-First-Outメモリ)素子を有する回路51から構成されており、この回路51は蓄積するデータのメモリ占有量が全記憶容量の1/4のときに1/4占有表示信号52を出力し、全記憶容量の1/2のときに1/2占有表示信号53を出力し、全記憶容量の3/4のときに3/4占有表示信号54を出力する。バッファメモリ監視回路43はこれらの占有表示信号52〜54を論理演算して、ネットワーク・バッファメモリ42の空き容量が所定量以上になった時にデータ送信要求を発生す

る。

【0069】次に、この実施の形態の動作について説明する。図16に示した伝送システムにおいて、クライアントC1及びC2が図6の構成であるものとする、サーバS1あるいはS2から動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータが適宜の単位毎に断続的にネットワークNEを介して伝送されてくるので、クライアントC1又はC2はこれを受信し、図6のネットワークインターフェース41を介してネットワーク・バッファメモリ42に一旦蓄積する。

【0070】ネットワーク・バッファメモリ42に蓄積されたデジタルデータは、一定データレートで読み出されて復号器用バッファメモリ44に蓄積された後、動画音声復号器45に供給され、ここでクロック発生器・カウンタ46からのクロック及び基準時刻に基づいて復号され、動画像信号と音声信号とが互いに同期して再生される。ここで、バッファメモリ監視回路43はネットワーク・バッファメモリ42のデータのメモリ占有量を監視しており、例えばメモリ占有量が1/2以下、すなわち空き容量がネットワーク・バッファメモリ42の1/2以上になった時にデータ送信要求をサーバに発生する。

【0071】例えば、図8(A)に模式的に示すように、クライアントC1がネットワーク・バッファメモリ42の空き容量が1/2以上になったことにより、サーバS1に対してデータ送信要求を発生すると、サーバS1はこれに回答して図8(B)に模式的に示すように、上記ネットワーク・バッファメモリ42のメモリ容量の1/2以下のデータ量のデータをクライアントC1へ送信する。

【0072】同様に、図8(C)に模式的に示すように、クライアントC2がネットワーク・バッファメモリ42の空き容量が1/2以上になったことにより、サーバS1に対してデータ送信要求を発生すると、サーバS1はこれに回答して図8(D)に模式的に示すように、上記ネットワーク・バッファメモリ42のメモリ容量の1/2以下のデータ量のデータをクライアントC2へ送信する。

【0073】この結果、ネットワーク・バッファメモリ43には常に所定量以上のデジタルデータの蓄積が確保されるため、クライアントの基準時刻に基づいてデータを復号再生することができ、よって簡易繰り返しや間引きを行わずにプログラムの連続再生が高品質にできる。

【0074】なお、パーソナルコンピュータをクライアントとする場合には、そのメインメモリ(CPU接続メモリ)の一部をネットワーク・バッファメモリ42として用いることができ、CPUによって占有量監視ができる。このときには、メモリ容量の1/2以下などのような固定的占有量監視ではなく、任意の占有量の監視がで

きる。また、動的にバッファメモリを制御できる。

【0075】次に、1つのクライアントC(C1又はC2)と1つのサーバS(S1又はS2)との間の伝送動作の各例について更に詳細に説明する。前述したように、クライアントCは、そのネットワーク・バッファメモリ42の空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、データ送信要求をサーバSに送信するのであるが、図9に示す第5の実施の形態では、クライアントCは図9(A)に模式的に示すように、データ送信要求であることを示すヘッダhe1~he5に、その時点での空き容量に対応したデータ送信要求容量情報r1~r5をそれぞれ付加してサーバSへ送信する。ここで、データ送信要求容量情報r1、r2、r3、r4及びr5は、それぞれ最大の要求容量がA、B、C、D及びEであることを示す。

【0076】サーバSはこのデータ送信要求を受信すると、その中のデータ送信要求容量情報r1、r2、r3、r4及びr5を解析して、図9(B)にd11、d12、d13、d14及びd15で模式的に示すように、最大要求容量A、B、C、D及びE以下の送信容量Ax、Bx、Cx、Dx及びExでデータを要求元のクライアントCへ送信する。すなわち、この実施の形態では、データ送信要求容量情報r1~r5が示す最大要求容量(空き容量)A~Eと送信容量Ax~Exとの間には、次の関係がある。

【0077】

$A > A_x$ 、 $B > B_x$ 、 $C > C_x$ 、 $D > D_x$ 、 $E > E_x$
この実施の形態では、クライアントCがネットワーク・バッファメモリの空き容量に応じたデータ送信要求をし、サーバSが要求送信容量以下で、かつ、要求送信容量に応じた量のデータを送信するようにしているため、ネットワーク・バッファメモリに多くの空き容量があるときには、多くのデータがサーバSからクライアントCに送信されるので、より高いジッター量に対する対応ができる。

【0078】なお、上記の実施の形態の変形例として、サーバSがクライアントCからのデータ送信要求中のデータ送信要求容量情報r1~r5を解析すると共に、クライアントCからのデータ送信要求受信後に実際にデータを送信するまでに、要求元のクライアントCで消費されるデータを何らかの手段で測定し、その消費されるデータ分を上記のデータ送信要求容量情報r1~r5が示す空き容量に加算したデータ量のデータを送信するようにしてもよい。また、クライアントCが、上記のデータ送信要求送信から実際のデータ受信までの消費データ分を空き容量に含めたデータ量のデータ送信要求をしてもよい。

【0079】次に、本発明の第6の実施の形態について図10と共に説明する。クライアントCは、そのネットワーク・バッファメモリ42の空き容量が所定量以上に

10

20

30

40

50

なったことを検出したときに、図 10 (A) に模式的に示すように、データ送信要求であることを示すヘッダ $h e 1 \sim h e 5$ に、各送信要求固有の要求番号情報 $r n 1 \sim r n 5$ を付加してサーバ S へ送信する。

【0080】サーバ S はこのデータ送信要求を受信すると、図 10 (B) に模式的に示すように、送信要求中の要求番号情報と同じ番号を送信番号 $n 1 \sim n 5$ としてデータ $d 1 1 \sim d 1 5$ に付加してクライアント C に送信する。従って、この実施の形態では、クライアント C が受信したデータがどの送信要求に基づくものであるかが判別できるため、図 10 (A) に示した要求番号 3 の要求番号情報 $r n 3$ を有するデータ送信要求を送信した後に受信した、図 10 (B) に示す送信番号 2 の送信番号情報 $n 2$ が付加されたデータ $d 1 2$ と、送信番号 3 の送信番号情報 $n 3$ が付加されたデータ $d 1 3$ のうち、どちらが要求番号 2 のデータ送信要求に基づくデータであるかが判別できる。

【0081】ネットワークによるデータ伝送では、輻輳時に一部データが欠落することもあり、要求番号 2 のデータ送信要求に対応した送信データが欠落して要求番号 3 のデータ送信要求に対応した送信データを受信したのか、要求番号 2 のデータ送信要求に対応した送信データが遅れて届いたのか、どちらかの判定ができ、これによりクライアント C での復号動作を正しく行うことができる。

【0082】また、データ要求からそのデータ受信までの時間が長い場合は、以前に送信したデータ送信要求に基づきサーバ S からデータが送信されてくる前に、クライアント C のネットワーク・バッファメモリの空き容量が更に大きくなり、そのためクライアント C が更なるデータ送信要求を発することが必要な場合もあり、このような場合に、この実施の形態によれば、どの要求に対するデータが送信されてきたのかを判別管理することができる。

【0083】次に、本発明の第 7 の実施の形態について図 11 と共に説明する。この実施の形態では、クライアント C は、そのネットワーク・バッファメモリ 42 の空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、図 11 (A) に模式的に示すように、データ送信要求に先立ち、まずテスト情報 T E S T をテスト信号であることを示す情報 $h e$ と共にサーバ S へ送信する。

【0084】サーバ S はこのテスト信号を受信すると、図 11 (B) に模式的に示すように、そのテスト情報 T E S T と共にテスト信号の応答であることを示す情報 $r e$ をクライアント C に返送する。すると、クライアント C は自身がテスト情報 T E S T を発信してから確認を受信するまでの送受信往復に要した時間を測定・算出し、その測定往復時間に基づき、以降のデータ送信要求時の一度のデータ送信要求量を図 11 (A)、(B) に示すように設定する。

【0085】これは、ネットワークの遅延時間と共に遅延時間の揺らぎ/ジッター量を推定して、それに応じてバッファメモリ量を割り当てるものである。一般に遅延時間が長いと、それに応じてジッターも多くなる。ジッターが多い場合には、当然バッファメモリ量も多く必要となり、またほぼそれに比例して一度の送受信データ量も多くするのが安定動作につながる。

【0086】なお、テスト情報 T E S T を発信するのは、クライアント C が最初にネットワーク・バッファメモリ 42 の空き容量が所定量以上になったことを検出したときでもよいし、あるいは所定時間経過する毎にその後の最初のネットワーク・バッファメモリ 42 の空き容量が所定量以上になったことを検出したときでもよい。

【0087】図 12 は本発明の第 7 の実施の形態の変形例を示す。上記の第 7 の実施の形態では、1 回だけ往復遅延時間の測定をしているが、この変形例では、図 12 (A) に模式的に示すように、テスト信号をある時間間隔でクライアント C がサーバ S へ 2 回送信し、それに応じて図 12 (B) に模式的に示すように、サーバ S から 2 回テスト信号の応答があるので、クライアント C が 2 回往復遅延時間を測定している。この 2 回の往復遅延時間の平均値算出や分散値算出などの統計処理をすることにより、より正確に往復遅延時間やジッターなどを推定できる。この測定・算出した往復遅延時間やジッターに基づいて、サーバ S から受信するデータ伝送のビットレートに対応したバッファメモリ量を設定することにより、より安定した動作が得られる。なお、テスト信号は 3 回以上の複数回送受信するようにしてもよいことは勿論である。

【0088】次に、本発明の第 8 の実施の形態について図 13 と共に説明する。この実施の形態では、サーバ S は、図 13 (B) に模式的に示すように、データ送受信を開始する前にまずテスト情報 T E S T をテスト信号であることを示す情報 $h e$ と共にクライアント C へ 2 回、ある時間間隔をおいて送信する。

【0089】クライアント C は、このテスト信号を受信する毎に、図 13 (A) に模式的に示すように、テスト信号の応答であることを示す情報 $r e$ と受信バッファメモリ量等の情報 B U をサーバ S に返送する。すると、サーバ S は、自身がテスト情報 T E S T を発信してから確認を受信するまでの送受信往復に要した時間を測定・算出し、その測定往復遅延時間の平均値や分散値などの統計処理に基づき、往復遅延時間を正確に算出する。サーバ S は、この測定・算出した往復遅延時間とクライアント C の受信バッファメモリ量に基づき、伝送ビットレートを算出し、クライアントからの伝送要求量を補正して伝送する。

【0090】すなわち、この第 8 の実施の形態と図 12 の変形例との違いは、この第 8 の実施の形態では往復遅延時間測定をサーバ S 側で行い、その測定結果と受信バ

ッファメモリ量に応じたクライアントCへのデータ伝送の最大ビットレートに制限をすることである。これは、クライアントCの受信バッファメモリ量を知り、ネットワークの遅延時間と共に遅延時間の揺らぎ/ジッター量を推定することで、それに応じて適切なサービス可能なビットレートを設定するためである。

【0091】受信バッファメモリ量が定められている場合には、ジッター吸収量はビットレートに依存し、例えば4Mビットのバッファメモリとピーク・ツウ・ピーク1秒のジッターがあれば、ジッター吸収のために最大ビットレートは4Mビット/秒以下しかあり得ない。この実施の形態によれば、遅延時間やジッターが多い場合には、例えば画像の解像度が低い、すなわちビットレートの低い画像データ伝送に制限することができる。

【0092】次に、本発明の第9の実施の形態について説明する。図14は本発明になるデータ伝送システムのクライアントの要部の第9の実施の形態のブロック図を示す。図14において、サーバから動画像や音声に関する符号化されたデジタルデータが適宜の単位毎に断続的にネットワークを介して伝送されてくるので、クライアントはこれを受信し、ネットワークインターフェース及び分配器61により画像データと音声データとに分離し、画像データは画像用ネットワーク・バッファメモリ62に供給して一時蓄積し、音声データは音声用ネットワーク・バッファメモリ64に供給して一時蓄積する。

【0093】画像用ネットワーク・バッファメモリ62に蓄積された画像データは、一定データレートで読み出されて復号器用バッファメモリ66に蓄積された後、動画復号器67に供給され、ここでクロック発生器及びカウンタ70からのクロック及び基準時刻に基づいて復号される。これと並行して、音声用ネットワーク・バッファメモリ64に蓄積された音声データは、一定データレートで読み出されて復号器用バッファメモリ68に蓄積された後、音声復号器69に供給され、ここでクロック発生器及びカウンタ70からのクロック及び基準時刻に同期したクロックを発生するPLL回路及びカウンタ71からのクロック及び基準時刻に基づいて、画像データに同期して復号される。

【0094】一方、バッファメモリ監視回路63、65は画像用ネットワーク・バッファメモリ62、音声用ネットワーク・バッファメモリ64のデータのメモリ占有量を互いに独立して監視しており、例えばメモリ占有量が1/2以下、すなわち空き容量が全体の容量の1/2以上になった時に画像データ送信要求、音声データ送信要求をサーバに発生する。

【0095】例えば、図15(A)に模式的に示すように、クライアントCが画像ネットワーク・バッファメモリ62の空き容量が1/2以上になったことにより、サーバS1に対して画像データ送信要求を発生すると、サーバS1はこれに応答して図15(B)に模式的に示す

ように、上記画像用ネットワーク・バッファメモリ62のメモリ容量の1/2以下のデータ量のデータをクライアントCへ送信する。

【0096】同様に、図15(C)に模式的に示すように、クライアントCが音声用ネットワーク・バッファメモリ64の空き容量が1/2以上になったことにより、サーバS2に対して音声データ送信要求を発生すると、サーバS2はこれに応答して図15(D)に模式的に示すように、上記音声用ネットワーク・バッファメモリ64のメモリ容量の1/2以下のデータ量のデータをクライアントCへ送信する。

【0097】このように、この実施の形態では、同じクライアントCから画像と音声によって異なるサーバS1、S2に別個にデータ要求を送信する。そして、別個に遅延時間、ジッター測定・算出も行うことになる。従って、ネットワーク・バッファメモリは図14に62、64で示した様に画像用と音声用と別個に設け、バッファメモリ監視回路63、65によりそれぞれのバッファメモリ62、64の空き容量を監視している。

【0098】この実施の形態も、ネットワーク・バッファメモリ62、64には常に所定量以上の画像データ、音声データの蓄積が確保されるため、クライアントの基準時刻に基づいて画像データ及び音声データを復号再生することができ、よって簡易繰り返しや間引きを行わずにプログラムの連続再生が高品質にできる。

【0099】なお、第4乃至第9の実施の形態や図12の変形例は適宜、組合せて実現することも可能である。

【0100】なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではなく、例えばネットワークに接続されているサーバの数やクライアントの数は任意である。また、上記の各実施の形態では、再生装置であるクライアントが時刻情報で示唆された時刻になると次のデータ要求を発生するようにしているが、伝送路の障害が一時的に発生した時等、データが復号器用バッファメモリ中に存在せず、要求発生時刻を過ぎている可能性が考えられ、かかる事態に対応するため、データが復号器用バッファメモリ中に存在しないときは、データ要求を発生するように構成してもよい。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、クライアントは受信した時刻情報あるいは符号化周期情報に基づいた時刻タイミングで、サーバに対して次のデータの送信を要求することにより、サーバ側はクライアント側の基準時刻に基づいてデータを送信し、クライアントは自己の基準時刻に基づいてデータを復号再生することができるため、アダプティブ・クロック方式に比べてクライアント(再生装置)を簡単に安価な構成とすることができ、また、多くのクライアントが接続されるネットワークの柔軟利用ができると共に、ATMなどの特別なネットワークの敷設が不要で、既存のイーサネット

を利用でき、よって従来に比べて安価なデータ伝送システムを構築することができる。

【0102】また、本発明によれば、画像データと音声データを別々のサーバから得ることができるため、複数のサーバから1つのクライアントへの分散方式伝送が極めて簡単にできる。更に、本発明によれば、再送要求により、エラー発生時と同じ時刻情報を有するデータをサーバから送信させることができるため、同じ基準時刻情報の再使用ができる。また、本発明によれば、クライアントは自己の基準時刻に基づいてデータを復号再生するため、簡易繰り返しや間引きを行わずにプログラムの連続的再生が高品質にできる。

【0103】更に、本発明によれば、ネットワーク・バッファメモリの空き容量を監視し、その空き容量が所定量以上になったことを検出したときに、サーバにデータ送信要求を送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、所定量以下のデータ量のデータをクライアントに送信することにより、ネットワーク・バッファメモリに所定量以上のデジタルデータの蓄積を確保するようにしたため、クライアントの基準時刻に基づいてデータを復号再生することができ、簡易繰り返しや間引きを行わずにプログラムの連続的再生が高品質にできる。

【0104】また更に、本発明によれば、クライアントは、検出した空き容量の情報をデータ送信要求に含めてサーバへ送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の空き容量情報が示す空き容量以下のデータ量のデータをクライアントに送信するようにしたため、ネットワーク・バッファメモリに常に所定量以上のデジタルデータを蓄積できる。

【0105】また、本発明によれば、クライアントは、要求番号をデータ送信要求に含めてサーバへ送信し、サーバは、クライアントからのデータ送信要求に応じて、そのデータ送信要求中の要求番号と同じ値の送信番号と共にデータをクライアントに送信するようにしたため、クライアント側でどのデータ送信要求に対するデータ受信であるかの判別・管理が容易にできる。

【0106】また、本発明によれば、テスト信号を送受信することにより、往復遅延時間を測定・算出し、その値に基づいてクライアントがバッファメモリ量や一度のデータ送信要求量を設定したり、あるいはサーバがクライアントからの受信バッファメモリ量をも考慮して、クライアントからの伝送要求量を補正して伝送するようにしたため、システムの安定動作に有効であり、データ伝送システムの信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要部の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のデータ要求とデー

タ伝送とを説明する図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態のデータ要求とデータ伝送を詳細に説明する図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図5】本発明の第3の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図6】本発明になるデータ伝送システムのクライアントの要部の第4の実施の形態のブロック図である。

【図7】図6中のネットワーク・バッファメモリの一例の構成図である。

【図8】図6の動作を説明するタイミングチャートである。

【図9】本発明の第5の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図10】本発明の第6の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図11】本発明の第7の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図12】本発明の第7の実施の形態の変形例の動作を説明するタイミングチャートである。

【図13】本発明の第8の実施の形態の動作を説明するタイミングチャートである。

【図14】本発明になるデータ伝送システムのクライアントの要部の第9の実施の形態のブロック図である。

【図15】図14の動作を説明するタイミングチャートである。

【図16】本発明が適用されるデータ伝送システムの一例の構成図である。

【図17】図16中のネットワークの一例を示す図である。

【図18】従来の動作の一例を説明するタイミングチャートである。

【図19】アダプティブ・クロック方式でのサーバからクライアントへの伝送態様説明図である。

【図20】アダプティブ・クロック方式でのクライアントの一例のブロック図である。

【図21】図20中のPLL回路の一例のブロック図である。

【図22】簡易繰り返し方式による同期方式の一例を説明するタイミングチャートである。

【図23】簡易間引き方式による同期方式の一例を説明するタイミングチャートである。

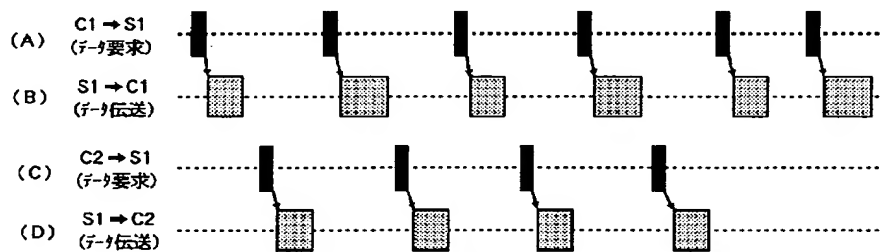
【符号の説明】

- 11、41 ネットワークインターフェース
- 12 復号器用バッファメモリ（復号手段）
- 13 時刻情報抽出回路（抽出手段）
- 14 差分比較器（データ要求手段）
- 15 基準時刻時計装置（内部自走カウンタ）
- 16 差分保存器（データ要求手段）

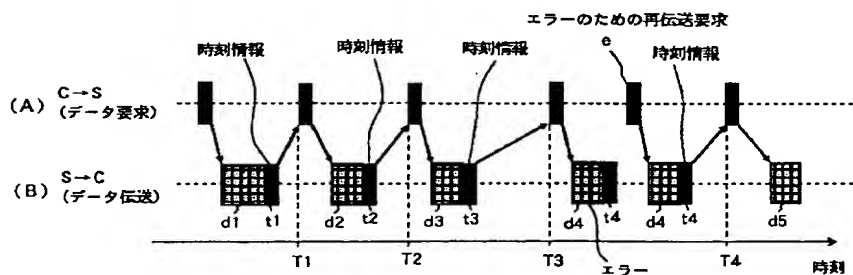
17 要求時刻算出器（データ要求手段）
 18 動画音声復号器（復号手段）
 42 ネットワーク・バッファメモリ
 43、63、65 バッファメモリ監視回路
 44、66、68 復号器用バッファメモリ（復号手段）
 45 動画音声復号器（復号手段）
 46 クロック発生器・カウンタ（復号手段）
 51 FIFO素子／回路
 61 ネットワークインターフェース及び分配器
 62 画像用ネットワーク・バッファメモリ
 64 音声用ネットワーク・バッファメモリ
 67 動画復号器
 69 音声復号器
 d1～d5、d11～d15 データ
 t1～t4 参照時刻情報
 f1、f2、h1～h4 画像データのデータ要求

g1、g2、i1～i4 音声データのデータ要求
 tv1～tv4 画像データの参照時刻情報
 ta1～ta4 音声データの参照時刻情報
 j1 画像データの符号化周期情報
 k1 音声データの符号化周期情報
 V0～V3 画像データ
 A0～A3 音声データ
 S1、S2 サーバ
 C1、C2 クライアント
 10 NE ネットワーク
 he1～he5 ヘッダ情報
 r1～r5 データ送信要求容量情報
 rn1～rn5 要求番号情報
 n1～n5 送信番号情報
 TEST テスト情報
 re テスト信号の応答情報
 BU 受信バッファメモリ量等の情報

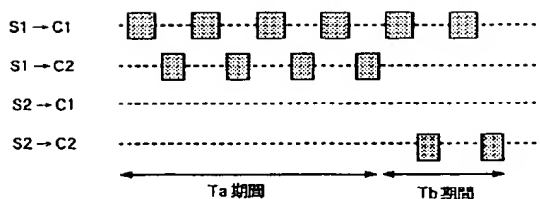
【図2】



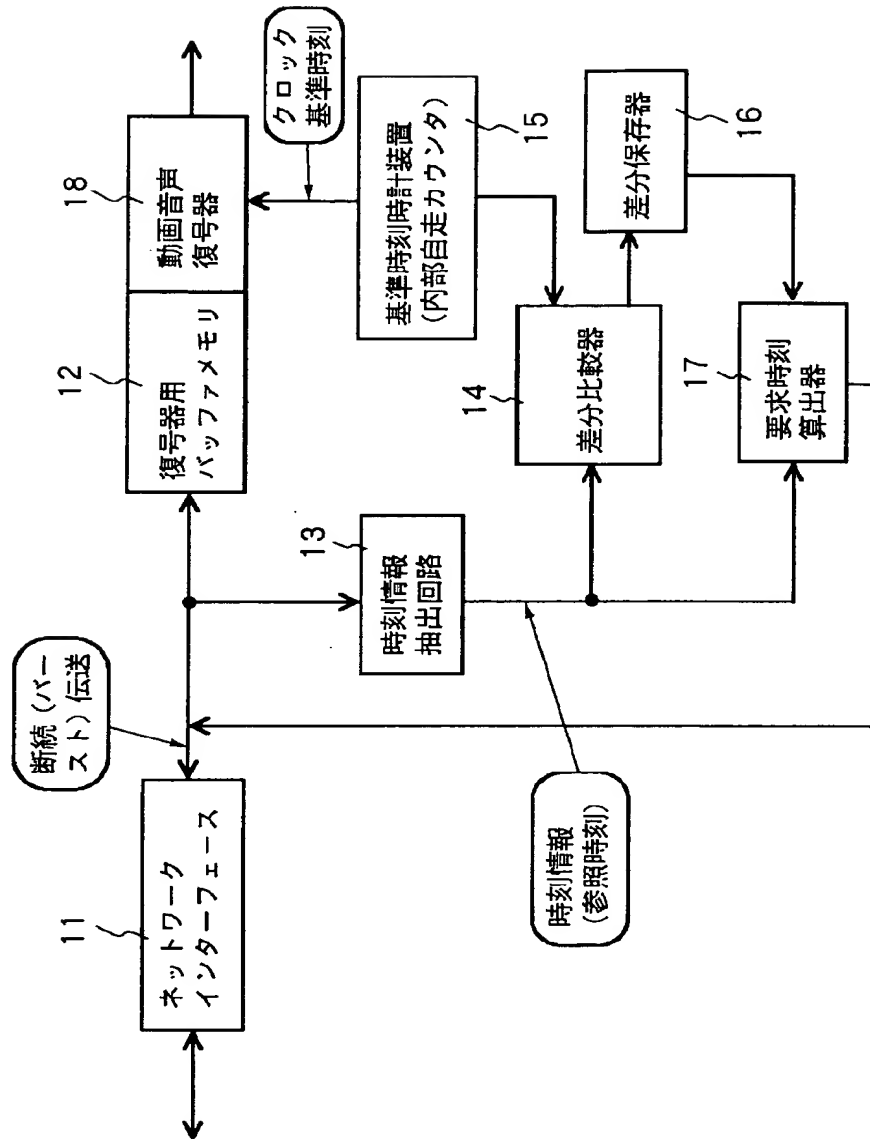
【図3】



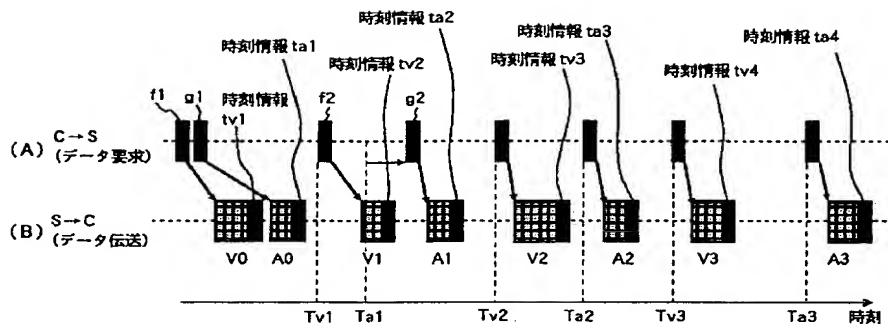
【図18】



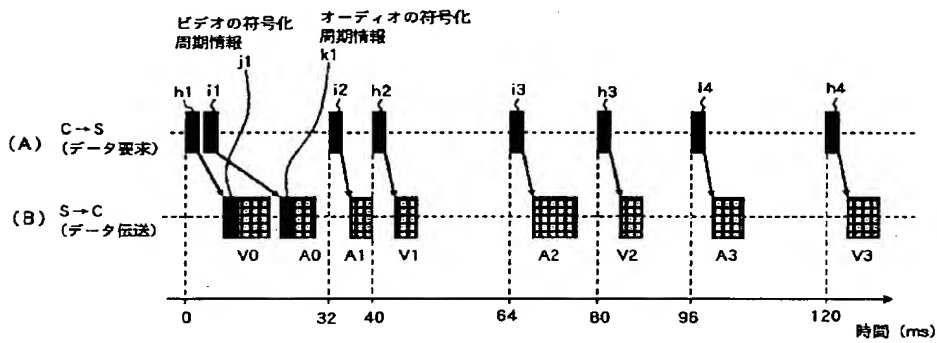
【図1】



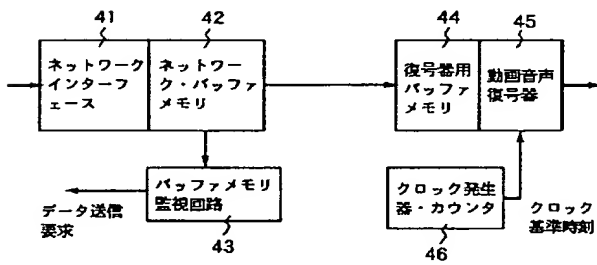
【図 4】



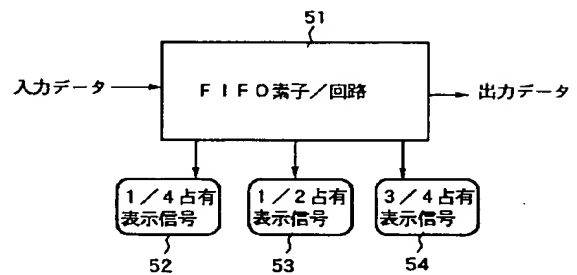
【図 5】



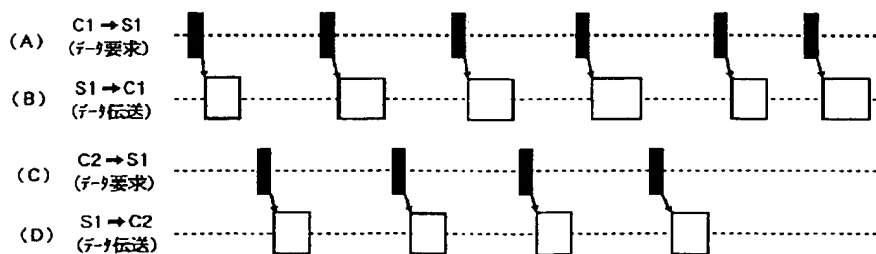
【図 6】



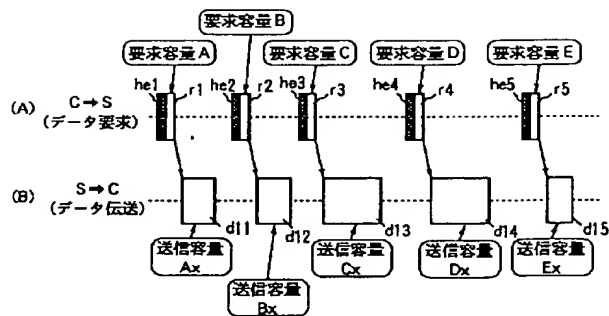
【図 7】



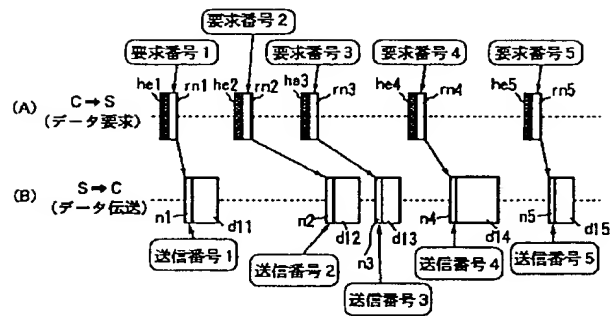
【図 8】



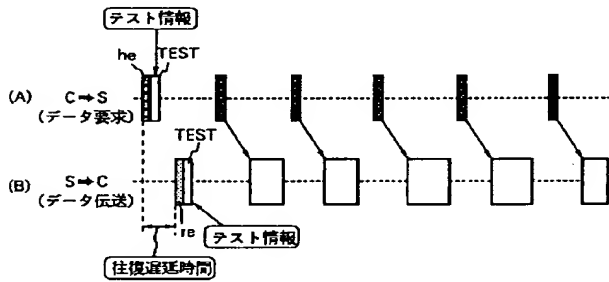
【図 9】



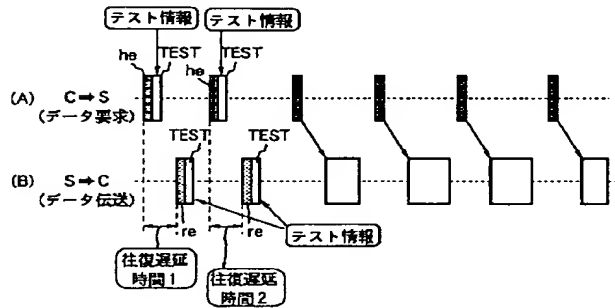
【図 10】



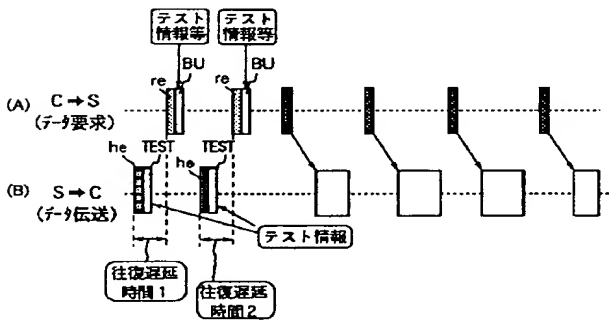
【図 11】



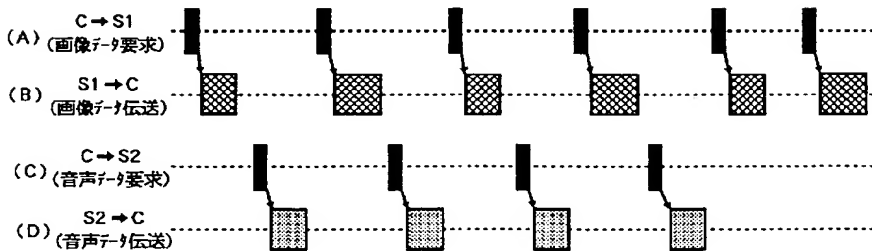
【図 12】



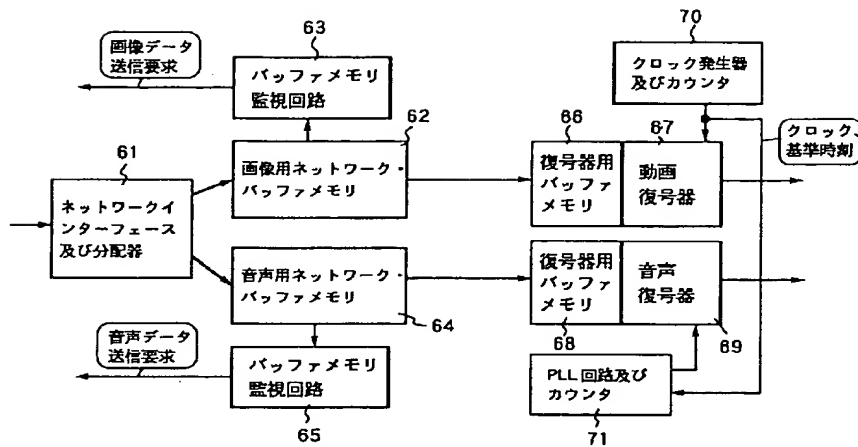
【図 13】



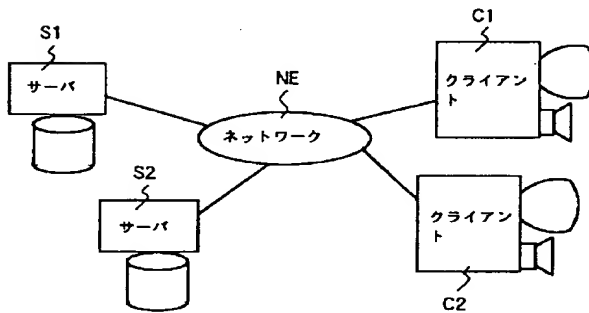
【図 15】



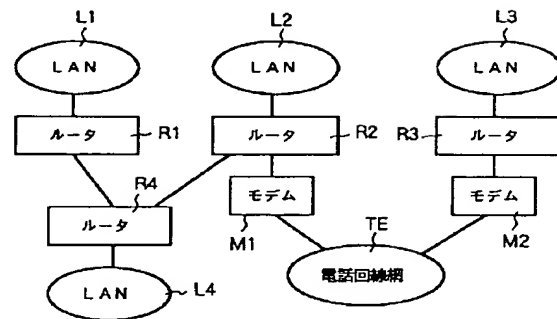
【図 14】



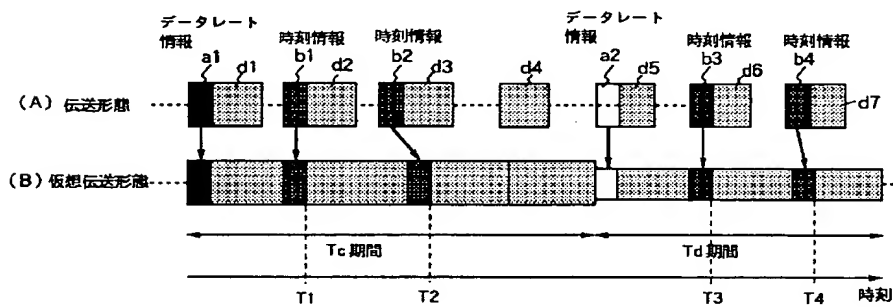
【図 16】



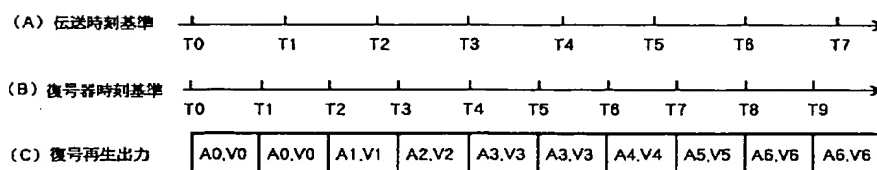
【図 17】



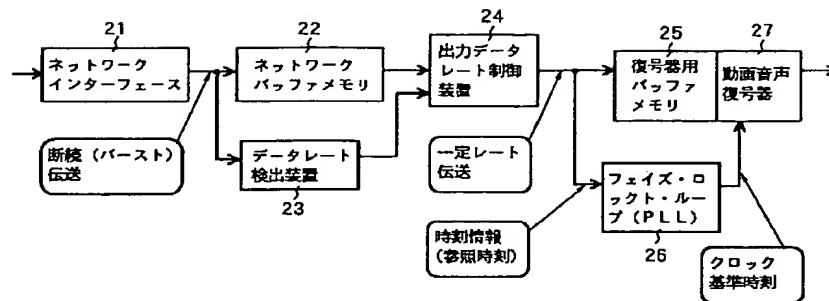
【図 19】



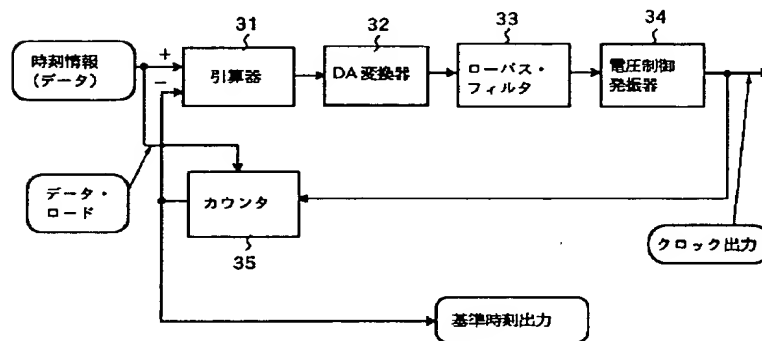
【図 22】



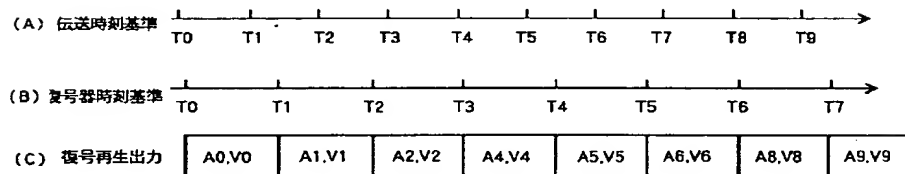
【図 20】



【図 21】



【図 23】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H04N 7/081
7/24
7/173

識別記号

F I

H04N 7/08
7/13

Z
Z